SMA

PV-Wechselrichter

SUNNY MINI CENTRAL 7000HV

Installationsanleitung

SMC70HV-IDE110960 | IM-SMC70HV | Version 6.0

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung . . . 7
1.1 Gültigkeitsbereich . . . 7
1.2 Zielgruppe . . . 7
1.3 Weiterführende Informationen . . . 7
1.4 Verwendete Symbole . . . 8
2 Sicherheit . . . 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 9
2.2 Sicherheitshinweise . . . 11
2.3 Erklärung der Symbole . . . 12
2.3.1 Symbole am Wechselrichter . . . 12
2.3.2 Symbole auf dem Typenschild . . . 12
3 Auspacken . . . 14
3.1 Lieferumfang . . . 14
3.2 Wechselrichter identifizieren . . . 15
4 Montage . . . 16
4.1 Sicherheit . . . 16
4.2 Montageort wählen . . . 16
4.3 Wechselrichter mit Wandhalterung montieren . . . 18
5 Elektrischer Anschluss . . . 21
5.1 Übersicht des Anschlussbereichs . . . 21
5.1.1 Außenansicht . . . 21
5.1.2 Innenansicht . . . 22
5.2 Anschluss an das öffentliche Netz (AC) . . . 24
5.2.1 Bedingungen für den AC-Anschluss . . . 24
5.2.2 Wechselrichter an das öffentliche Netz (AC) anschließen . . . 26
5.2.3 Zusätzliche Erdung des Gehäuses . . . 28

5.3 Display-Sprache einstellen 29
5.4 Anschluss des PV-Generators (DC). 30
5.4.1 Bedingungen für den DC-Anschluss 30
5.4.2 DC-Steckverbinder konfektionieren 31
5.4.3 DC-Steckverbinder öffnen 33
5.4.4 PV-Generator (DC) anschließen 34
5.5 Anschluss SMA Power Balancer. 37
5.5.1 Konfiguration. 37
5.5.2 Verkabelung 41
5.5.3 Funktion testen. 45
5.6 Kommunikation 46
5.7 Netzparameter und Länderparameter einstellen 46
5.7.1 Installationsland einstellen. 46
5.7.2 Inselnetzbetrieb einstellen 47
5.7.3 Zusätzlicher Länderparameter. 47
5.8 Blindleistung und Netzmanagement. 48
5.8.1 Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos ϕ. 48
5.8.2 Frequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung P(f) 49
5.8.3 Netzsicherheitsmanagement durch externe Wirkleistungsbegrenzung. 50
5.8.4 Sanftanlauf 51
5.8.5 Phasenzuordnung 52
5.8.6 Eingeschränkte dynamische Netzstützung 52
6 Inbetriebnahme 53
6.1 Wechselrichter in Betrieb nehmen 53
6.2 Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien) 54
6.2.1 Start des Selbsttests durch Klopfen 54
6.2.2 Ablauf des Selbsttests 54

7 Öffnen und Schließen 59
7.1 Sicherheit 59
7.2 Wechselrichter öffnen 59
7.3 Wechselrichter schließen 63
8 Wartung und Reinigung 65
8.1 Prüfung der Wärmeabfuhr 65
8.1.1 Lüfter reinigen 65
8.1.2 Lüfter prüfen 67
8.1.3 Lüftungsgitter reinigen 68
8.2 Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen 69
9 Fehlersuche 71
9.1 Blinkcodes 71
9.2 Störungsmeldungen 72
9.3 Rote LED leuchtet dauerhaft 78
9.3.1 PV-Generator auf Erdschluss prüfen 79
9.3.2 Funktion der Varistoren prüfen 81
10 Außerbetriebnahme. 83
10.1 Wechselrichter demontieren 83
10.2 Wechselrichter verpacken 84
10.3 Wechselrichter lagern. 84
10.4 Wechselrichter entsorgen 84
11 Technische Daten 85
12 Zubehör 89
13 Kontakt 90

1 Hinweise zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Anleitung beschreibt die Montage, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche des SMA Wechselrichters Sunny Mini Central 7000HV (SMC 7000HV-11, SMC 7000HV-11/IT).

Bewahren Sie diese Anleitung jederzeit zugänglich auf.

1.2 Zielgruppe

Diese Anleitung ist für ausgebildete Elektrofachkräfte. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich ausgebildete Elektrofachkräfte ausführen.

1.3 Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu speziellen Themen, wie z. B. zur Auslegung eines Leitungsschutzschalters oder die Beschreibung der Betriebsparameter, finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de.

Detaillierte Hinweise zur Bedienung des Wechselrichters entnehmen Sie der mitgelieferten Bedienungsanleitung.

1.4 Verwendete Symbole

In diesem Dokument werden folgende Arten von Sicherheitshinweisen und allgemeine Hinweise verwendet:

GEFAHR!

„GEFAHR“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führt!

WARNUNG!

„WARNUNG“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führen kann!

VORSICHT!

„VORSICHT“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Körperverletzung führen kann!

ACHTUNG!

„ACHTUNG“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann!

Hinweis

Ein Hinweis kennzeichnet Informationen, die für den optimalen Betrieb des Produktes wichtig sind.

☑ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsergebnis.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Mini Central ist ein PV-Wechselrichter, der den Gleichstrom des PV-Generators in Wechselstrom wandelt und diesen in das öffentliche Stromnetz einspeist.

Prinzip einer PV-Anlage mit einem Sunny Mini Central

Der Sunny Mini Central darf nur mit PV-Generatoren (Module und Verkabelung) der Schutzklasse II betrieben werden. Schließen Sie keine anderen Energiequellen außer PV-Module an den Sunny Mini Central an.

Stellen Sie bei der Auslegung der PV-Anlage sicher, dass der erlaubte Betriebsbereich aller Komponenten jederzeit eingehalten wird. Das kostenlose Auslegungsprogramm „Sunny Design" (www.SMA.de/SunnyDesign) unterstützt Sie dabei. Der Hersteller der PV-Module sollte seine Module für den Betrieb mit diesem Sunny Mini Central freigegeben haben. Stellen Sie außerdem sicher, dass alle vom Modulhersteller empfohlenen Maßnahmen zur dauerhaften Erhaltung der Moduleigenschaften berücksichtigt werden (siehe auch Technische Information „Modultechnik" im Downloadbereich unter www.SMA.de).

Verwenden Sie den Sunny Mini Central nicht für andere Zwecke als hier beschrieben. Abweichende Verwendungsarten, Umbauten am Sunny Mini Central sowie der Einbau von Bauteilen, die nicht ausdrücklich von SMA Solar Technology empfohlen oder vertrieben werden, lassen die Gewährleistungsansprüche und die Betriebserlaubnis erlöschen.

Zugelassene Länder

Der Sunny Mini Central 7000HV erfüllt mit den entsprechenden Einstellungen die Anforderungen der folgenden Normen und Richtlinien (Stand: 02/2011):

SMC 7000HV-11

- VDE 0126-1-1 (02.2006)
- C10/C11 (05.2009)
- PPDS
- PPC (06.2006)
- RD 1663/2000 (2000)
- EN 50438*
- G83/1-1 (2008)
- DK 5940 Ed. 2.2 (02.2006)**
- AS4777
- IEC 61727 MEA
- IEC 61727 PEA
- IEC-utility Meeting 216
- UTE C15-712-1***

SMC 7000HV-11/IT

- DK 5940 Ed. 2.2 (02.2006)

* gilt nicht für alle nationalen Normabweichungen der EN 50438
** in Planung
*** ab Firmwareversion 2.02/2.02

SMA Solar Technology AG kann auf Anfrage ab Werk Netzparameter nach Kundenangaben für andere Länder/Installationsorte einstellen, nachdem diese durch SMA Solar Technology AG geprüft wurden. Sie selbst können nachträglich Anpassungen durch die Änderung von Softwareparametern über entsprechende Kommunikationsprodukte (z. B. Sunny Data Control oder Sunny Explorer) vornehmen (siehe Kapitel 5.7 „Netzparameter und Länderparameter einstellen“ (Seite 46)). Um netzrelevante Parameter zu ändern, benötigen Sie einen persönlichen Zugangscode, den so genannten SMA Grid Guard Code. Das Antragsformular für den persönlichen Zugangscode finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Zertifikat“ des jeweiligen Wechselrichters.

2.2 Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

- Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

- Gehäusekorpus während des Betriebs nicht berühren.
- Während des Betriebs nur den Deckel berühren.

ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch Eindringen von Staub oder Wasser!

Der Wechselrichter entspricht bei gezogenem Electronic Solar Switch nur noch der Schutzart IP21. Er ist somit nicht mehr vor dem Eindringen von Staub und Wasser geschützt. Damit die Schutzart IP65 auch während einer vorübergehenden Außerbetriebnahme gegeben ist, gehen Sie wie folgt vor:

- Alle DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen.
- Alle DC-Steckverbinder öffnen und Leitungen entfernen.
- Alle DC-Eingänge mit den zugehörigen DC-Steckverbindern und den mitgelieferten Dichtstopfen verschließen.
- Electronic Solar Switch wieder fest aufstecken.

Erdung des PV-Generators

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften für die Erdung der Module und des PV-Generators. SMA Solar Technology AG empfiehlt das Generatorgestell und andere elektrisch leitende Flächen durchgängig leitend zu verbinden und zu erden, um einen möglichst hohen Schutz für Anlagen und Personen zu erhalten.

2.3 Erklärung der Symbole

In diesem Kapitel finden Sie eine Erklärung aller Symbole, die sich auf dem Wechselrichter und auf dem Typenschild befinden.

2.3.1 Symbole am Wechselrichter

Symbol	Erklärung
	Betriebsanzeige. Zeigt den Betriebszustand des Wechselrichters an.
	Erdschluss oder Varistor defekt. Lesen Sie das Kapitel 9.3 „Rote LED leuchtet dauerhaft“ (Seite 78).
	Fehler oder Störung. Lesen Sie das Kapitel 9 „Fehlersuche“ (Seite 71).
	Durch Klopfen können Sie die Display-Beleuchtung einschalten und eine Display-Meldung weiterschalten.
	DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS) • ❶ Wenn der Electronic Solar Switch steckt, dann ist der DC-Stromkreis geschlossen. • ⓿ Um den DC-Stromkreis zu unterbrechen und den Wechselrichter sicher unter Last zu trennen, müssen Sie zuerst den Electronic Solar Switch ziehen ❶ und danach alle DC-Steckverbinder ❷ abziehen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.

2.3.2 Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Erklärung
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. Der Wechselrichter arbeitet mit hohen Spannungen. Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.
	Warnung vor heißer Oberfläche. Der Wechselrichter kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs.
	Beachten Sie alle dem Wechselrichter beiliegenden Dokumentationen.

Symbol	Erklärung
	Der Wechselrichter darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur Entsorgung finden Sie in Kapitel 10.4 „Wechselrichter entsorgen“ (Seite 84).
	CE-Kennzeichnung. Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden EG-Richtlinien.
	Der Wechselrichter hat einen Transformator.
	Gleichstrom (DC)
	Wechselstrom (AC)
	Schutzart IP65. Der Wechselrichter ist gegen das Eindringen von Staub und gegen Strahlwasser aus einem beliebigen Winkel geschützt.
	RAL-Gütezeichen Solar. Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen des deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung.
N23114	Australisches Prüfzeichen
	Chinesisches Prüfzeichen
	Koreanisches Prüfzeichen

3 Auspacken

3.1 Lieferumfang

Kontrollieren Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und auf äußerlich sichtbare Beschädigungen. Sollte etwas fehlen oder beschädigt sein, setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung.

A B C D E

F G H I K L

M N O P Q R S

Objekt	Anzahl	Beschreibung
A	1	Sunny Mini Central
B	1	Lüftungsgitter (rechts / links)
C	1	Wandhalterung
D	1	DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS)
E	8	DC-Steckverbinder (4 x Plus, 4 x Minus)
F	8	Dichtstopfen für die DC-Steckverbinder
G	1	Kabelverschraubung für AC-Anschluss
H	1	Gegenmutter für Kabelverschraubung AC-Anschluss
I	1	Klemmbügel für zusätzliche Erdung
K	2	Sperrkantscheiben: 1 x für Deckelschrauben (Ersatz), 1 x für Erdungsklemme
L	2	Zylinderschrauben (M6x16): 1 x für Deckel (Ersatz), 1 x für Erdungsklemme
M	2	Jumper (1x für Lüftertest, 1x für die Verkabelung des SMA Power Balancer)
N	2	Zylinderschrauben (M6 x 8) für Sicherung des Wechselrichters an der Wandhalterung
O	1	Silikonschlauch zur Isolation der SMA Power Balancer Anschlussleitung
P	1	Installationsanleitung
Q	1	Bedienungsanleitung
R	1	Dokumentensatz mit Erklärungen und Zertifikaten
S	1	Beiblatt mit den Werkseinstellungen des Wechselrichters

3.2 Wechselrichter identifizieren

Sie können den Wechselrichter anhand des Typenschilds identifizieren. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Seite des Gehäuses.

Auf dem Typenschild finden Sie unter anderem den Typ (Type/Model) und die Seriennummer (Serial No.) des Wechselrichters sowie gerätespezifische Kenndaten.

4 Montage

4.1 Sicherheit

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen.

- Den Wechselrichter nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Den Wechselrichter nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Den Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

- Wechselrichter so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren nicht möglich ist.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Wechselrichters!

- Gewicht des Wechselrichters von 65 kg für die Montage beachten.

4.2 Montageort wählen

Beachten Sie folgende Bedingungen bei der Wahl des Montageorts:

- Montageort und Montageart müssen sich für Gewicht und Abmessungen des Wechselrichters eignen (siehe Kapitel 11 „Technische Daten“ (Seite 85)).
- Montage auf festem Untergrund.
- Montageort muss jederzeit frei und sicher, ohne zusätzliche Hilfsmittel wie z. B. Gerüste oder Hebebühnen, zugänglich sein. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich

max. 45°

- Montage senkrecht oder um max. 45° nach hinten geneigt.

- Anschlussbereich muss nach unten zeigen.
- Nicht nach vorne geneigt montieren.
- Nicht seitlich geneigt montieren.
- Nicht liegend montieren.
- Montage in Augenhöhe, um Betriebszustände jederzeit ablesen zu können.
- Umgebungstemperatur sollte unter 40 °C liegen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.
- Den Wechselrichter keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen, um eine Leistungsreduzierung auf Grund zu hoher Erwärmung zu vermeiden.
- Montage im Wohnbereich nicht an Gipskartonplatten oder ähnlichem, um hörbare Vibrationen zu vermeiden. Der Wechselrichter kann im Betrieb Geräusche entwickeln, die im Wohnbereich als störend empfunden werden können.
- Die in der Grafik dargestellten Mindestabstände zu Wänden, anderen Wechselrichtern oder Gegenständen einhalten, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten und ausreichend Platz zum Abziehen des Electronic Solar Switch zu haben.

Mehrere installierte Wechselrichter in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen

Es muss ausreichend Abstand zwischen den einzelnen Wechselrichtern vorhanden sein, damit nicht die Kühlluft des angrenzenden Wechselrichters eingezogen wird.

Erhöhen Sie gegebenenfalls die Abstände und sorgen Sie für genügend Frischluftzufuhr, um eine ausreichende Kühlung der Wechselrichter zu gewährleisten.

4.3 Wechselrichter mit Wandhalterung montieren

1. Position der Bohrlöcher mit Hilfe der Wandhalterung markieren und Löcher bohren. Mindestens 2 der 6 Löcher verwenden, jeweils 1 Loch rechts und links.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht des Wechselrichters!

Der Wechselrichter wiegt 65 kg.

- Wandhalterung mit entsprechendem Befestigungsmaterial (je nach Untergrund) montieren.
- Seitliche Griffe (oben und unten) oder Stange aus Stahl (Durchmesser maximal 30 mm) für Transport und Montage verwenden. Die Stange muss dafür durch die Gehäuseöffnungen geschoben werden.

2. Wandhalterung mit geeigneten Schrauben und Unterlegscheiben festschrauben.

3. Den Wechselrichter mit seiner Einhängeöffnung an der Gehäuserückwand in die Wandhalterung einhängen.

4. Den Wechselrichter auf beiden Seiten mit den mitgelieferten Schrauben (M6x8) an die Wandhalterung schrauben.

   Schrauben dabei nur handfest anziehen!

5. Festen Sitz des Wechselrichters prüfen.
6. Griffmulden mit den mitgelieferten Lüftungsgittern verschließen. Die Lüftungsgitter sind für die richtige Zuordnung auf der Innenseite mit „rechts/right“ und „links/left“ gekennzeichnet.

   Die Lüftungsgitter verhindern das Eindringen von Schmutz und Insekten und können bei Bedarf bei SMA Solar Technology AG nachbestellt werden (siehe Kapitel 13 „Kontakt“ (Seite 90)).

i

Optionaler Diebstahlschutz

Um den Wechselrichter gegen Diebstahl zu schützen, können Sie ihn mit 2 so genannten „Einmalschrauben“ an der Unterseite mit der Rückwand an die Wand schrauben.

Die anderen beiden Löcher dienen als Reserve.

5 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung!

Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch statische Entladung irreparabel beschädigt werden.

- Erden Sie sich vor Berühren eines Bauteils.

5.1 Übersicht des Anschlussbereichs

5.1.1 Außenansicht

Folgende Abbildung zeigt die Zuordnung der einzelnen Anschlussbereiche an der Unterseite des Wechselrichters.

A B A C D E

Objekt	Beschreibung
A	DC-Steckverbinder für den Anschluss der PV-Strings
B	Buchse für den Anschluss des DC-Lasttrenners Electronic Solar Switch (ESS)
C	Kabelverschraubungen für die optionale Kommunikation über RS485 oder Funk (PG16)
D	Kabelverschraubung für Netzanschluss (AC) (12 mm ... 25 mm)
E	Kabelverschraubungen für SMA Power Balancer

5.1.2 Innenansicht

Folgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Komponenten und Anschlussbereiche des geöffneten Wechselrichters.

Objekt	Beschreibung
A	Anschlussbereich und Steckplätze für Kommunikation (Seite 46)
B	Display
C	Jumper-Steckplatz für die Lüfterprüfung (Seite 67)
D	LEDs zur Anzeige der Betriebszustände (Seite 52)
E	Jumper-Steckplatz für SMA Power Balancer (Seite 37)
F	Anschlussklemmen für SMA Power Balancer (Seite 37)
G	Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms beim Anschluss des SMA Power Balancer (Seite 37)
H	Zusätzliche Anschlussklemme für Erdung
I	Kabelverschraubungen für den SMA Power Balancer (Seite 37)
K	Anschlussklemmen für Netzkabel (AC) (Seite 24)
L	Kabelverschraubung für Netzkabel (AC) ((Seite 24)
M	Kabelverschraubungen für Kommunikation (Seite 46)
N	Schraubvorrichtung der Schirmklemme für Kommunikationskabel (Seite 46)
O	DC-Steckverbinder (Seite 30)
P	Anschlussbuchse für DC-Lasttrenner Electronic Solar Switch (ESS) (Seite 30)
Q	Varistoren (Seite 81)

5.2 Anschluss an das öffentliche Netz (AC)

5.2.1 Bedingungen für den AC-Anschluss

Anschlussbedingungen des Netzbetreibers

Beachten Sie in jedem Fall die Anschlussbedingungen Ihres Netzbetreibers!

Leitungsauslegung

Dimensionieren Sie den Leiterquerschnitt mit Hilfe des Auslegungsprogramms „Sunny Design“ (www.SMA.de/SunnyDesign) so, dass die Leitungsverluste bei Nennleistung 1 % nicht übersteigen.

Die maximalen Leitungslängen in Abhängigkeit vom Leiterquerschnitt sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Leiterquerschnitt	Maximale Leitungslänge
10,0 mm^2	22,2 m
16,0 mm^2	35,5 m

Halbierung der Leitungsverluste

Werden 3 Wechselrichter bei symmetrischer Einspeisung zu einem dreiphasigen System zusammengefasst, wird der Neutralleiter nicht belastet und die Leitungsverluste halbieren sich. Somit wird die maximal mögliche Leitungslänge verdoppelt.

Der im Einzelfall notwendige Leiterquerschnitt hängt unter anderem von folgenden Faktoren ab:

- Umgebungstemperatur,
- Verlegeart,
- UV-Beständigkeit.

Leitungsanforderungen

A
B
C

Position	Bezeichnung	Wert
A	Außendurchmesser	12 mm ... 25 mm
B	Leiterquerschnitt	10 mm^2 ... 16 mm^2
C	Abisolierlänge	ca. 16 mm

Lasttrenneinrichtung

Sie müssen jeden Wechselrichter mit einem **eigenen** Leitungsschutzschalter absichern, um den Wechselrichter unter Last sicher trennen zu können. Die maximal zulässige Absicherung finden Sie im Kapitel 11 „Technische Daten“ (Seite 85).

Detaillierte Informationen und Beispiele bezüglich der Auslegung eines Leitungsschutzschalters finden Sie in der Technischen Information „Leitungsschutzschalter“, die im Downloadbereich von SMA Solar Technology AG unter www.SMA.de zur Verfügung steht.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer!

Bei einer Parallelschaltung von mehr als einem Wechselrichter an demselben Leitungsschutzschalter ist die Schutzfunktion des Leitungsschutzschalters nicht gewährleistet. Es kann zum Kabelbrand oder zur Zerstörung des Wechselrichters kommen.

- Niemals mehrere Wechselrichter an einem Leitungsschutzschalter anschließen.
- Die maximal zulässige Absicherung des Wechselrichters bei der Auswahl des Leitungsschutzschalters einhalten.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Feuer!

Beim Anschluss eines Erzeugers (Wechselrichter) und eines Verbrauchers an demselben Leitungsschutzschalter ist die Schutzfunktion des Leitungsschutzschalters nicht gewährleistet. Die Ströme aus Wechselrichter und Netz können sich zu Überströmen addieren, die der Leitungsschutzschalter nicht erkennt.

- Niemals Verbraucher ungesichert zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter schalten.
- Verbraucher immer gesondert absichern.

ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch den Einsatz von Schraubsicherungselementen als Lasttrenneinrichtung!

Ein Schraubsicherungselement, z. B. D-System (Diazed) oder D0-System (Neozed), ist kein Lasttrenner und darf **nicht** als Lasttrenneinrichtung eingesetzt werden. Ein Schraubsicherungselement dient lediglich als Leitungsschutz.

Der Wechselrichter kann beim Trennen unter Last mit einem Schraubsicherungselement beschädigt werden.

- Ausschließlich einen Lasttrennschalter oder einen Leitungsschutzschalter als Lasttrenneinrichtung einsetzen.

5.2.2 Wechselrichter an das öffentliche Netz (AC) anschließen

1. Netzspannung prüfen und mit „$V_{AC\ nom}$“ auf dem Typenschild vergleichen.

   Der genaue Arbeitsbereich des Wechselrichters ist in den Betriebsparametern festgelegt. Das entsprechende Dokument finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Technische Beschreibung“ des jeweiligen Wechselrichters.
2. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Alle Deckelschrauben lösen und Deckel abnehmen.
4. Klebeband von der AC-Kabelverschraubung (siehe „D“ auf Seite 21) entfernen.
5. AC-Kabelverschraubung von außen in die Gehäuseöffnung setzen und von innen mit der Gegenmutter festschrauben.
6. Überwurfmutter der Kabelverschraubung abdrehen und über das Kabel führen.
7. Das Kabel durch die Kabelverschraubung zu der AC-Klemme führen.
8. L, N und den Schutzleiter (PE) entsprechend der Beschriftung mit Hilfe eines Schraubendrehers an die Klemmblöcke anschließen.

   Die PE-Ader muss dabei 5 mm länger sein als die von L und N!

   L und N dürfen nicht vertauscht werden!

L N PE

9. Überwurfmutter fest auf die Kabelverschraubung drehen.
10. Kabelverschraubung an der Gehäuseöffnung fest verschließen.
11. Den Deckel mit allen Schrauben und dazugehörigen Sperrkantscheiben festschrauben.

    Schrauben in der rechts abgebildeten Reihenfolge und mit einem Drehmoment von 6 Nm anziehen. Die Verzahnung der Sperrkantscheiben muss dabei zum Deckel zeigen.

    Der Lieferumfang des Wechselrichters enthält als Ersatz eine weitere Schraube und eine weitere Sperrkantscheibe.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch unter Spannung stehenden Deckel!

Über die verzahnten Sperrkantscheiben wird die Erdung des Gehäusedeckels sichergestellt.

- Bei allen 6 Schrauben die Sperrkantscheiben mit Verzahnung zum Deckel anbringen.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

- Den Leitungsschutzschalter erst einschalten, wenn der Wechselrichter fest verschlossen und auch der PV-Generator angeschlossen ist.

☑ Der Wechselrichter ist an das öffentliche Netz (AC) angeschlossen.

5.2.3 Zusätzliche Erdung des Gehäuses

Wenn es die Installation erfordert, können Sie die Erdungsklemme zum Anschluss eines zweiten Schutzleiters oder als Potenzialausgleich nutzen.

Vorgehensweise

1. Abisoliertes Erdungskabel (D) unter den Klemmbügel (C) stecken (Querschnitt max. 16 mm²).
2. Den Klemmbügel mit Schraube (A) und Sperrkantscheibe (B) festschrauben.

   Die Verzahnung der Sperrkantscheibe muss dabei zum Klemmbügel zeigen.

A
B
C
D

☑ Das Gehäuse des Wechselrichters ist zusätzlich geerdet.

5.3 Display-Sprache einstellen

Die Ausgabesprache des Displays können Sie mit den Schaltern auf der Unterseite der Display-Baugruppe im Inneren des Wechselrichters einstellen.

Bei der Wahl der Display-Sprache gelten für Wechselrichter, die auf die italienische Ländernorm DK 5940 eingestellt sind, abweichende Schalterstellungen. Nach welcher Norm der Wechselrichter bei Auslieferung eingestellt ist, können Sie dem Typenschild und dem mitgelieferten Beiblatt mit den Werkseinstellungen entnehmen. Weitere Informationen zur Einstellung von Netz- und Länderparametern finden Sie in Kapitel 5.7 „Netzparameter und Länderparameter einstellen“ (Seite 46).

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.
2. Die Schalter auf die gewünschte Sprache stellen.

   Für alle Ländernormen außer DK 5940 gelten folgende Schalterstellungen:

Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A

   Für Wechselrichter, die auf die Ländernorm DK 5940 eingestellt sind, gelten folgende Schalterstellungen:

Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Italienisch	B	A
Englisch	A	A

3. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben.

☑ Die Display-Sprache ist eingestellt.

5.4 Anschluss des PV-Generators (DC)

5.4.1 Bedingungen für den DC-Anschluss

Verwendung von Adaptersteckern

Adapterstecker (Y-Stecker) dürfen nicht in unmittelbarer Umgebung des Wechselrichters sichtbar oder frei zugänglich sein.

- DC-Stromkreis darf nicht über Adapterstecker unterbrochen werden.
- Vorgehensweise zum Freischalten des Wechselrichters beachten, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.

- Anforderungen an die PV-Module der angeschlossenen Strings:
  - gleicher Typ
  - gleiche Anzahl
  - identische Ausrichtung
  - identische Neigung
- Die Anschlussleitungen der PV-Module müssen mit Steckverbindern ausgestattet sein. Die für den DC-Anschluss notwendigen DC-Steckverbinder finden Sie im Lieferumfang.
- Folgende Grenzwerte am DC-Eingang des Wechselrichters dürfen nicht überschritten werden:

maximale Eingangsspannung	maximaler Eingangsstrom
800 V (DC)	23,0 A (DC)

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Feuer!

Der maximal mögliche Eingangsstrom pro String wird durch die verwendeten Steckverbinder begrenzt. Bei Überlastung der Steckverbinder kann es zu einem Lichtbogen kommen und es besteht Brandgefahr.

- Darauf achten, dass der Eingangsstrom pro String nicht den maximalen Durchgangsstrom der verwendeten Steckverbinder übersteigt.

5.4.2 DC-Steckverbinder konfektionieren

Für den Anschluss am Wechselrichter müssen alle Anschlussleitungen der PV-Module mit den mitgelieferten DC-Steckverbindern ausgestattet sein.

Konfektionieren Sie die DC-Steckverbinder wie im Folgenden beschrieben. Achten Sie dabei auf richtige Polarität. Die DC-Steckverbinder sind mit „+“ und „–“ gekennzeichnet.

Leitungsanforderungen:

- Verwenden Sie eine PV1-F Leitung.

≈ 12 mm

Vorgehensweise

1. Abisolierte Leitung bis zum Anschlag in den Stecker einführen.
2. Den Klemmbügel nach unten drücken, bis er hörbar einrastet.
3. Korrekten Sitz der Leitung prüfen:

Ergebnis	Maßnahme
☑ Wenn die Leiter in der Kammer des Klemmbügels zu sehen sind, sitzt die Leitung korrekt.	• Mit Punkt 4 fortfahren.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Wenn die Leiter **nicht** in der Kammer zu sehen sind, sitzt die Leitung nicht korrekt.	• Den Klemmbügel lösen. Dabei einen Schraubendreher mit einer Klingenbreite von 3,5 mm verwenden. • Leitung entnehmen und erneut mit Punkt 1 beginnen.

4. Verschraubung zum Gewinde schieben und mit einem Drehmoment von 2 Nm zudrehen.

☑ Die DC-Steckverbinder sind fertig konfektioniert und können nun an den Wechselrichter angeschlossen werden, wie in Kapitel 5.4.4 „PV-Generator (DC) anschließen“ (Seite 34) beschrieben.

5.4.3 DC-Steckverbinder öffnen

1. Verschraubung aufdrehen.
2. Den Stecker entriegeln: Einen Schraubendreher in die seitliche Verrastung einhaken und aufhebeln. Dabei einen Schraubendreher mit einer Klingenbreite von 3,5 mm verwenden.
3. Den DC-Steckverbinder vorsichtig auseinander ziehen.
4. Den Klemmbügel lösen. Dabei einen Schraubendreher mit einer Klingenbreite von 3,5 mm verwenden.
5. Leitung entnehmen.

☑ Die Leitung ist aus dem DC-Steckverbinder entfernt.

5.4.4 PV-Generator (DC) anschließen

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

- Vor Anschluss des PV-Generators sicherstellen, dass der Leitungsschutzschalter ausgeschaltet ist.

ACHTUNG!

Zerstörung des Messgeräts durch zu hohe Spannungen!

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1 000 V einsetzen.

1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Electronic Solar Switch nach unten, leicht in Richtung Wand, abziehen.
3. Anschlussleitungen der PV-Module auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters prüfen.

   Bei einer Umgebungstemperatur über 10 °C sollte die Leerlaufspannung der PV-Module nicht mehr als 90 % der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters betragen.

   Prüfen Sie andernfalls die Anlagenauslegung und die Verschaltung der PV-Module. Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen kann die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters sonst überschritten werden.

ACHTUNG!

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung!

Überschreitet die Spannung der PV-Module die maximale Eingangspannung des Wechselrichters, so kann dieser durch Überspannung zerstört werden.

Alle Gewährleistungsansprüche erlöschen.

- Keine Strings mit einer höheren Leerlaufspannung als die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters anschließen.
- Anlagenauslegung prüfen.

4. Strings auf Erdschluss prüfen, wie in Kapitel 9.3.1 „PV-Generator auf Erdschluss prüfen“ (Seite 79) beschrieben.
5. Die DC-Steckverbinder auf richtige Polarität prüfen und anschließen.
   Zum Entriegeln der DC-Steckverbinder siehe Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59).
6. Um die Dichtigkeit am Wechselrichter herzustellen, müssen alle nicht benötigten DC-Eingänge wie folgt verschlossen werden:
   – Mitgelieferte Dichtstopfen in die nicht benötigten DC-Steckverbinder stecken.
     Die Dichtstopfen **nicht** in die DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.
   – Die DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen in die zugehörigen DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.

7. Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, wie in Kapitel 8.2 „Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen“ (Seite 69) beschrieben, und fest aufstecken.

ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch durch Manipulation des Steckereinsatzes im Griff!

Der Steckereinsatz im Inneren des Griffs muss beweglich bleiben, um einen einwandfreien Kontakt zu gewährleisten. Durch das Festziehen der Schraube erlischt der Garantieanspruch und es besteht Brandgefahr.

- Schraube des Steckereinsatzes im Griff des Electronic Solar Switch **nicht** festziehen.

ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch!

Der Electronic Solar Switch kann bei fehlerhaftem Aufstecken durch hohe Spannungen beschädigt werden.

- Griff fest auf die Buchse des Electronic Solar Switch aufstecken.
- Festen Sitz prüfen.

☑ Der PV-Generator ist angeschlossen.

Sie können den Wechselrichter jetzt in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 53) beschrieben. Die folgenden Anschlussmöglichkeiten sind optional.

5.5 Anschluss SMA Power Balancer

Der Sunny Mini Central ist serienmäßig mit dem SMA Power Balancer ausgestattet. Dieser ermöglicht eine Verschaltung von 3 Sunny Mini Central zu einem dreiphasigen Einspeisesystem.

Alle 3 Sunny Mini Central einer Gruppe müssen hierfür an unterschiedlichen Außenleitern des Niederspannungsnetzes (L1, L2 und L3) angeschlossen sein!

Bei Aktivierung dieser Schaltung können Sie festlegen, wie die anderen beiden Sunny Mini Central reagieren sollen, wenn der dritte Sunny Mini Central eine Gerätestörung hat oder ein Netzspannungsfehler auf dessen Phase vorliegt.

Dreiphasiger Netzanschluss

Nähere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Technischen Information „Dreiphasiger Netzanschluss mit Sunny Mini Central" im Downloadbereich unter www.SMA.de.

Die Anschlüsse für den SMA Power Balancer sind gegenüber der restlichen Schaltung des Sunny Mini Central galvanisch getrennt.

5.5.1 Konfiguration

Werksseitig ist der SMA Power Balancer über den Parameter „PowerBalancer" deaktiviert (Parametereinstellung = Off) und kann nur über ein Kommunikationsgerät aktiviert und konfiguriert werden. Um den Parameter „PowerBalancer" zu ändern, benötigen Sie einen persönlichen Zugangscode, den so genannten SMA Grid Guard Code. Das Antragsformular für den persönlichen Zugangscode finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Zertifikat" des jeweiligen Wechselrichters.

Die Konfigurationsmöglichkeiten werden im Folgenden beschrieben.

Konfigurationsmöglichkeiten

Für den Parameter „PowerBalancer“ gibt es 4 verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten.

Lokale Anschlussbedingungen

Wählen Sie die entsprechende Einstellung und beachten Sie dabei immer die lokalen Anschlussbedingungen und Bestimmungen Ihres Netzbetreibers!

- **FaultGuard**

  Mit dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, eine dreiphasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren, die zusätzlich auf Gerätestörungen reagiert.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter sofort vom Netz.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, trennen sich die beiden anderen Wechselrichter nach 5 Minuten ebenfalls vom Netz.

- **PhaseGuard**

  Mit dieser Betriebsart besteht die Möglichkeit, eine dreiphasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter automatisch vom Netz.

  – Signalisiert einer der 3 Wechselrichter eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, zeigen die beiden anderen Wechselrichter keine Reaktion und speisen weiter mit voller Leistung ein.

- **Off**

  Der SMA Power Balancer ist deaktiviert (Werkseinstellung).

  – Bei einer **Gerätestörung** oder einem **Netzspannungsfehler** eines Wechselrichter trennt sich nur der betroffene Wechselrichter vom Netz, die beiden anderen Wechselrichter laufen mit unverminderter Leistung weiter.

5,0
kVA
0
Pmax
Netzspannungsfehler oder
Gerätestörung!
Leistung: 0 VA

5,0
kVA
0
Pmax
Keine Reaktion!
Leistung: P_{ACmax} / S_{ACmax}

5,0
kVA
0
Pmax
Keine Reaktion!
Leistung: P_{ACmax} / S_{ACmax}

- **PowerGuard**

  Diese Einstellung kann gewählt werden, wenn die gesamte PV-Anlage ausschließlich aus 3 Sunny Mini Central besteht und die Schieflast im Fehlerfall auf 5 kVA im 10-Minuten-Mittelwert begrenzt werden soll.

Abweichende Schieflastbegrenzung für Italien

Bei Wechselrichtern, die auf die italienische Ländernorm DK 5940 eingestellt sind, ist die Schieflast auf 6 kVA im 10-Minuten-Mittelwert begrenzt.

Signalisiert einer der 3 Wechselrichter einen **Netzspannungsfehler** oder eine **Gerätestörung** und speist nicht weiter ein, begrenzen die beiden anderen Wechselrichter automatisch ihre Leistung im 10-Minuten-Mittelwert auf 5 kVA.

5.5.2 Verkabelung

Kabelanforderungen

Verwenden Sie für die Verkabelung des SMA Power Balancer ein „LiYCY“-Kabel mit folgendem Aufbau:

- Innenbereich: LiYCY 2 x 2 x 0,25
- Außenbereich: Li-2YCYv 2 x 2 x 0,25

Position	Bezeichnung
A	Flexible Isolierung
B	Abschirmung
C	verdrilltes Aderpaar 2 (2 x 0,25 mm²)
D	verdrilltes Aderpaar 1 (2 x 0,25 mm²)

Übersicht des Anschlussbereichs

A B C D E F

Objekt	Beschreibung
A	Schraubklemmen für die Drahtbrücke
B	Schraubklemmen zum Anschluss der Verkabelung
C	Jumper-Steckplatz
D	Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms
E	Silikonschlauch/Kabelweg
F	Kabelverschraubungen

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.
2. Das Kabel in jeden Wechselrichter einführen.

   Dabei eine der beiden rechten Kabelverschraubungen (F) an der Unterseite benutzen.

> **GEFAHR!**
> **Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Fehlerfall auf dem Kabel des SMA Power Balancer!**
> - Mitgelieferten Silikonschlauch in jedem Wechselrichter über die Plus- und Minusleitung des Kabels ziehen.
> - Silikonschlauch auf die benötigte Länge kürzen.
> - Der Silikonschlauch muss das Kabel innerhalb des Wechselrichter-Gehäuses vollständig umhüllen.

3. Das Kabel entlang des Kabelwegs (E) bis zum Klemmenblock (B) hochführen.
4. Kabelschirm in jedem Wechselrichter am PE-Anschluss (D) erden.
5. In jedem Wechselrichter die Adern der Plus- und Minusleitung mit Aderendhülsen versehen.
6. Plus- und Minuspol an die entsprechenden Schraubklemmen anschließen.

7. Um die 3 Wechselrichter miteinander zu verbinden, die Plus- und Minusleitungen der beiden anderen Wechselrichter am Klemmenblock des mittleren Wechselrichters zusammenführen.

Die Kabellänge zwischen 2 Wechselrichtern darf dabei nicht mehr als 300 m betragen.

8. **Nur** im **mittleren** Wechselrichter (der mit 2 Adern pro Klemme) einen der mitgelieferten Jumper auf den untersten der rechts abgebildeten Steckplätze stecken.

   Die Jumper **nicht** auf den untersten Steckplatz der beiden anderen Wechselrichter stecken!

   oder

   Schraubklemmen A und B am **mittleren** Wechselrichter mit einer Drahtbrücke überbrücken.

   Schraubklemmen A und B in den beiden anderen Wechselrichtern **nicht** brücken!

9. Im **mittleren** Wechselrichter den Widerstand zwischen dem Plus- und Minuspol des Klemmenblocks messen.

   ☑ Wenn der Widerstand ca. 27,8 k Ω (± 370 Ω) beträgt, dann ist der SMA Power Balancer korrekt angeschlossen. Andernfalls Verkabelung prüfen.

10. Alle Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben.

Verbindung mit einem Sunny Mini Central 9000TL, 10000TL oder 11000TL

Um den SMA Power Balancer mit einem Sunny Mini Central 9000TL, 10000TL oder 11000TL verbinden zu können, muss der Sunny Mini Central 7000HV mit einem speziellen Anschlussstecker ausgerüstet sein. Die Verbindung von 3 Wechselrichtern erfolgt dann mit einem speziellen Verbindungskabel.

Den Anschlussstecker und das Verbindungskabel können Sie bei SMA Solar Technology AG oder Ihrem Händler beziehen. In Kapitel 12 „Zubehör“ (Seite 89) finden Sie die entsprechenden Bestellnummern.

5.5.3 Funktion testen

Um den SMA Power Balancer auf richtige Funktionsweise zu testen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Bei allen 3 Wechselrichtern die Einstellung „PhaseGuard“ des Parameters „PowerBalancer“ wählen.
2. Prüfen, ob alle Wechselrichter einer Gruppe ordnungsgemäß in das Netz einspeisen.

   ☑ Dauerhaftes Leuchten der grünen LED, bzw. nebenstehende Display-Meldung: Mit Punkt 3 fortfahren.

   E-heute 0Wh
   Status MPP

   oder

   ☑ Falls alle Wechselrichter dieser Gruppe nebenstehende Display-Meldung ausgeben: Installation des SMA Power Balancer prüfen und gegebenenfalls die SMA Serviceline kontaktieren.

   Störung
   PowerBalance

3. Bei einem der 3 Wechselrichter den Leitungsschutzschalter ausschalten.

- Der Wechselrichter mit ausgeschaltetem Leitungsschutzschalter signalisiert dann mit nebenstehender Display-Meldung einen Netzspannungsfehler („Bfr“ und „Srr“ nicht relevant).

  Störung
  Uac-Bfr

- Die anderen beiden Wechselrichter trennen sich dann mit nebenstehender Display-Meldung ebenfalls vom Netz.

  Störung
  PowerBalance

- Anschließend wechseln beide Wechselrichter in den Status „Balanced“.

  E-heute 0Wh
  Status Balanced

  ☑ Reagieren die Wechselrichter wie oben beschrieben, so ist der Funktionstest erfolgreich abgeschlossen. Andernfalls Konfiguration prüfen.

4. Gegebenenfalls den Parameter „PowerBalancer“ bei allen Wechselrichtern wieder auf die gewünschte Einstellung zurücksetzen.
5. Den Leitungsschutzschalter wieder einschalten.

☑ Der Funktionstest ist abgeschlossen.

5.6 Kommunikation

Der Wechselrichter ist mit einem Steckplatz für Kommunikationsschnittstellen ausgerüstet, um mit speziellen Datenerfassungsgeräten (z. B. Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control oder Sunny Explorer) zu kommunizieren.

Einen detaillierten Verdrahtungsplan und die Beschreibung für den Einbau der Schnittstelle finden Sie in der Anleitung der jeweiligen Kommunikationsschnittstelle.

Mit der Power Reducer Box von SMA Solar Technology AG kann über eine externe Vorgabe die Wirkleistung des Wechselrichters begrenzt oder der Verschiebungsfaktor eingestellt werden. Detaillierte Informationen zu der Power Reducer Box finden Sie in deren Technischen Beschreibung und in der Technischen Information „Netzsicherheitsmanagement“ im Downloadbereich unter www.SMA.de.

5.7 Netzparameter und Länderparameter einstellen

Ändern von netzrelevanten Parametern und Länderparameter

Um netzrelevante Parameter zu ändern, benötigen Sie einen persönlichen Zugangscode, den so genannten SMA Grid Guard Code. Das Antragsformular für den persönlichen Zugangscode finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Zertifikat“ des jeweiligen Wechselrichters.

Sprechen Sie die Änderungen dieser Parameter unbedingt mit Ihrem Netzbetreiber ab.

Eine detaillierte Beschreibung der Betriebsparameter des Wechselrichters finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Technische Beschreibung“ des jeweiligen Wechselrichters.

5.7.1 Installationsland einstellen

Über dem Parameter „Default“ können Sie über ein Kommunikationsgerät (z. B. Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control oder Sunny Explorer) das Installationsland, bzw. die für das Land gültige Netzanschluss-Norm einstellen. Dies ist jedoch nur erforderlich, wenn der Wechselrichter ursprünglich für ein anderes Land bestellt wurde. Nach welcher Norm der Wechselrichter bei Auslieferung eingestellt wurde, können Sie dem Typenschild und dem mitgeliefertem Beiblatt mit den Werkseinstellungen entnehmen.

5.7.2 Inselnetzbetrieb einstellen

Um den Wechselrichter in einem Inselnetz-System mit Sunny Island zu betreiben, müssen Sie den Parameter „Default“ auf Inselnetzbetrieb („OFF-Grid“) einstellen.

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, den Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb einzustellen:

- Einstellung über Sunny WebBox
  oder
- Einstellung über Sunny Data Control oder Sunny Explorer.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen bei Ausfall des öffentlichen Netzes.

Wenn Sie den Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb einstellen, erfüllt dieser keine länderspezifischen Normen und Richtlinien. Bei Ausfall des öffentlichen Netzes besteht somit die Gefahr einer Rückspeisung.

- Den Wechselrichter im Inselnetzbetrieb **nie** direkt am öffentlichen Netz betreiben.

5.7.3 Zusätzlicher Länderparameter

Voraussetzung für die Einstellung

Stellen Sie das Installationsland ein, wie in Kapitel 5.7.1 „Installationsland einstellen“ (Seite 46) beschrieben, bevor Sie den hier beschriebenen Länderparameter einstellen.

Die Abschaltkriterien (Spannung, Frequenz, Impedanz) werden wie bei allen Sunny Mini Central über Länderparameter vorgegeben.

Die Sunny Mini Central des Typs SMC 7000HV-11 besitzen den zusätzlichen Default-Länderparameter „MVtgDirective“. Durch diesen Parameter werden die Abschaltgrenzen des Wechselrichters für Spannung und Frequenz auf ein Maximum/Minimum erweitert. Diese Ländereinstellung darf nur gewählt werden, wenn die Anlage bzw. der Wechselrichter mit einem externen dreiphasigen Entkupplungsschutz betrieben wird, der bei unzulässigen Spannungswerten und Frequenzwerten den Sunny Mini Central automatisch vom Netz trennt. Der Geräteschutz ist weiterhin gewährleistet.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag bei fehlendem externen Entkupplungsschutz!

Bei der Ländereinstellung „MVtgDirective“ darf der Sunny Mini Central des Typs SMC 7000HV-11 nur mit einer externen dreiphasigen Entkupplungsschutzeinrichtung betrieben werden, die den länderspezifischen Anforderungen entspricht.

Ohne diesen externen Entkupplungsschutz trennt sich der Sunny Mini Central bei Überschreitung der Normanforderung nicht vom Netz.

- Externen dreiphasigen Entkupplungsschutz installieren.

5.8 Blindleistung und Netzmanagement

Die Sunny Mini Central des Typs SMC 7000HV-11 (außer SMC 7000HV-11/IT) sind blindleistungsfähige Wechselrichter und können durch die Vorgabe des Verschiebungsfaktors (cos ϕ) Blindleistung einspeisen. Darüber hinaus sind diese Wechselrichter mit erweiterten Netzmanagementfunktionen zur Leistungsbegrenzung ausgestattet, die je nach Anforderung der Energieversorgungsunternehmen aktiviert und konfiguriert werden können.

Die Einstellparameter sind durch das SMA Grid Guard Code geschützt. Allerdings ist der Zugriff nur auf der Installateursebene möglich. Zur Einstellung aller Parameter benötigen Sie einen persönlichen SMA Grid Guard Code und das Installateurpasswort. Das Antragsformular für den SMA Grid Guard Code finden Sie im Downloadbereich unter www.SMA.de in der Kategorie „Zertifikat" des jeweiligen Wechselrichters. Das Installateurpasswort erhalten Sie auf Anfrage von der SMA Serviceline. Sprechen Sie die Änderungen dieser Parameter mit Ihrem Netzbetreiber ab.

Bei den im Folgenden beschriebenen Verfahren können verschiedene Einstellungen gewählt werden, bei denen zusätzliche Konfigurationsparameter eingestellt werden können.

5.8.1 Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos ϕ

Über den Parameter „Q-VArMod" können Sie das Blindleistungsverfahren wählen. Es gibt 3 Einstellungen, die gewählt werden können.

Die Vorgabe des Verschiebungsfaktors (cos ϕ) kann durch die Einstellung eines Softwareparameters für das entsprechende Gerät erfolgen (Betriebsart 1) oder über Kommunikation mit der Sunny WebBox in Verbindung mit der Power Reducer Box an mehrere Geräte gesendet werden (Betriebsart 2).

Die Werkseinstellung für den Verschiebungsfaktor ist cos ϕ = 1 (Betriebsart 1).

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
Q-VArMod	PFCnst*	Betriebsart 1: konstanter Verschiebungsfaktor cos ϕ.
	PFCtlCom	Betriebsart 2: Verschiebungsfaktor wird über Kommunikation via Power Reducer Box übergeben.
	Off	Verfahren ist deaktiviert.

Konfigurationsmöglichkeiten für „PFCnst“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
PFCnst	PF-PF	Vorgabe Verschiebungsfaktor cos ϕ (Betriebsart 1).	0,8 ... 1	1
	PF-PFExt	Art der Erregung des Verschiebungsfaktors cos ϕ (Betriebsart 1).	Underexcited, Overexcited	Underexcited

5.8.2 Frequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung P(f)

Die Aktivierung dieser Funktion ermöglicht die Wirkleistungsbegrenzung P in Abhängigkeit der Netzfrequenz f_{AC}. Das eingesetzte Verfahren ist dabei konform zur in Deutschland gültigen Mittelspannungsrichtlinie. Die Einstellungen können jedoch über Softwareparameter an die Anforderungen anderer Länder/Energieversorgungsunternehmen angepasst werden.

Über den Parameter „P-WCtlHzMod“ können Sie die Auswahl der frequenzabhängigen Wirkleistungsbegrenzung P(f) vornehmen. Es gibt 2 Einstellungen, die gewählt werden können.

Im Auslieferzustand ist dieses Verfahren deaktiviert.

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
P-WCtlHzMod	Off*	Verfahren ist deaktiviert.
	On	Wirkleistung wird nach Kennlinie abgeregelt.

Konfigurationsmöglichkeiten für „On“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
On	P-HzStr	Startfrequenz (Nennfrequenz + Einstellwert) für die Wirkleistungsbegrenzung.	0 ... 5 Hz	0,20 Hz
	P-WGra	Steilheit der Wirkleistungsbegrenzung (Gradient).	10 ... 100 %/Hz	40 %/Hz
	P-HzStop	Frequenz (Nennfrequenz + Einstellwert) zum Rücksetzen der Wirkleistungsbegrenzung.	0 ... 5 Hz	0,05 Hz

5.8.3 Netzsicherheitsmanagement durch externe Wirkleistungsbegrenzung

Über den Parameter „P-WMod“ können Sie die Auswahl des Wirkleistungsverfahrens vornehmen. Es gibt 3 Einstellungen, die gewählt werden können.

Die maximal mögliche AC-Wirkleistung kann bei allen Sunny Mini Central über Kommunikation (WebBox in Verbindung mit Power Reducer Box) von außen vorgegeben werden (z.B. über ein Rundsteuersignal). Dieses Verfahren ist bei allen Geräten im Auslieferzustand aktiviert. Die Wirkleistungsbegrenzung erfolgt über die Power Reducer Box (Betriebsart 1).

Eine feste Begrenzung der Wirkleistung eines einzelnen Wechselrichters kann ebenfalls eingestellt werden, allerdings ist eine externe Vorgabe über die Power Reducer Box dann nicht mehr möglich.

Verfahren und Einstellparameter

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Verfahren	Einstellung	Beschreibung
P-WMod	Off	Verfahren ist deaktiviert.
	WCnst	Begrenzung der maximalen Wirkleistung des Wechselrichters (Betriebsart 2).
	WCtlCom*	Begrenzung der maximalen Wirkleistung über Kommunikation via Power Reducer Box (Betriebsart1).

Konfigurationsmöglichkeiten für „WCnst“

Einstellung	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
WCnst	P-W	Begrenzung der maximalen Wirkleistung.	0 ... 7 000 W	7 000 W

5.8.4 Sanftanlauf

Der Wechselrichter ist mit 2 unterschiedlichen Sanftanlauf-Funktionen ausgestattet, mit denen die Geschwindigkeit von Leistungsänderungen beeinflusst werden kann.

Der Parameter „WGra“ beeinflusst hierbei das allgemeine Verhalten des Wechselrichters bei Leistungsänderungen. Übergeordnet dazu kann die Geschwindigkeit der Wirkleistungszunahme nach einem Frequenz– oder Netzspannungsfehler durch Aktivieren des Parameters „WGraReconEna“ auf 10 % der Nennleistung pro Minute begrenzt werden.

Parameter „WGra“

Der Parameter „WGra“ ist werkseitig eingestellt. Die Wirkleistungszunahme erfolgt mit 20 % der Nennleistung pro Sekunde.

Ab der Firmwareversion 2.02/2.02 können Sie die Geschwindigkeit des Sanftanlaufs ändern.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
WGra	Geschwindigkeit der Wirkleistungszunahme pro Sekunde.	1 %/s ... 20 %/s	20 %/s

Parameter „WGraReconEna“

Mit dem Parameter „WGraReconEna“ können Sie die Geschwindigkeit der Wirkleistungszunahme nach einem Frequenz– oder Netzspannungsfehler auf 10 % der Nennleistung pro Minute begrenzen.

Werkseitig ist der Parameter „WGraReconEna“ deaktiviert. Solange dieser Parameter aktiviert ist, gilt die Einstellung des Parameters „WGra“ nicht.

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
WGraReconEna	0*	Sanftanlauf mit 10 %/min ist deaktiviert. Parameter „WGra“ ist aktiv.
	1	Sanftanlauf mit 10 %/min ist aktiviert. Parameter „WGra“ ist nicht aktiv.

5.8.5 Phasenzuordnung

Durch den Parameter „Phase" kann der Wechselrichter einer Phase L1, L2 oder L3 zugeordnet werden. Diese Funktion ermöglicht, dass ein Kommunikationskommando in Verbindung mit der Power Reducer Box ausschließlich die Wechselrichter der entsprechend eingestellten Phase erreicht.

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Parameter	Einstellung	Beschreibung
Phase	- - - - -*	Diese Einstellung bedeutet, dass keine aktive Einstellung gewählt worden ist. Der Wechselrichter verhält sich wie bei der Einstellung „L1".
	L1	Wechselrichter ist der Phase L1 zugeordnet.
	L2	Wechselrichter ist der Phase L2 zugeordnet.
	L3	Wechselrichter ist der Phase L3 zugeordnet.

5.8.6 Eingeschränkte dynamische Netzstützung

Ab der Firmwareversion 2.02/2.02 verfügen die Wechselrichter über die Funktion der eingeschränkten dynamischen Netzstützung. Mit Hilfe dieser Funktion kann der Wechselrichter unmittelbar nach Ende eines kurzzeitigen Spannungseinbruchs wieder mit der Einspeisung beginnen. Der Wechselrichter trennt sich weiterhin durch den internen Entkupplungsschutz mit den eingestellten Länderparameter bzw. durch den externen dreiphasigen Entkupplungsschutz vom Netz.

Es gibt 4 einstellbare Parameter für diese Funktion.

Default-Einstellungen

Default-Einstellungen sind in der folgenden Tabelle mit * gekennzeichnet.

Parameter	Beschreibung	Einheit	Wertebereich
DGS-PWMVolNom	Abschaltspannung in Prozent bezogen auf VRef + VRefOfs. Sobald der hier eingestellte Wert von der AC-Spannung unterschritten wird, speist der Wechselrichter nicht mehr ein.	%	40 ...100
			70*
DGS-HystVolNom	Hysterese in Prozent. Sobald die AC-Spannung den eingestellten Wert wieder überschreitet, speist der Wechselrichter wieder ein.	%	0 ... 60
			5*
VRef	Strangspannung an der Ausgangsseite des Transformators.	V	215 ... 245
			230*
VRefOfs	Einstellbarer Spannungs-Offset (z. B. durch Leitungsverluste).	V	– 20 ... +20
			0*

6 Inbetriebnahme

6.1 Wechselrichter in Betrieb nehmen

1. Vor der Inbetriebnahme folgende Voraussetzungen prüfen:
   - Fester Sitz des Wechselrichters
   - Korrekt angeschlossene AC-Leitung (Netz)
   - Vollständig angeschlossene DC-Leitungen (PV-Strings)
   - Nicht benötigte DC-Eingänge sind mit den zugehörigen DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschlossen
   - Fest aufgeschraubter Gehäusedeckel
   - Fest aufgesteckter Electronic Solar Switch
   - Korrekt ausgelegter Leitungsschutzschalter
2. Den Leitungsschutzschalter einschalten.

   ☑ Grüne LED leuchtet: Inbetriebnahme war erfolgreich.

   oder

   ☑ Grüne LED blinkt bei nicht ausreichender Einstrahlung: Die Netzzuschaltbedingungen sind noch nicht erreicht. Warten bis ausreichend Einstrahlung vorhanden ist.

   oder

   ☑ Gelbe oder rote LED leuchtet oder blinkt: Es liegt eine Störung vor. Mit Punkt 3 fortfahren.

A	Grüne LED	Betrieb
B	Rote LED	Erdschluss oder Varistor defekt
C	Gelbe LED	Störung

A
B
C

Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 bei der Erstinbetriebnahme (nur für Italien)

Die italienische Norm DK 5940 fordert, dass ein Wechselrichter erst am öffentlichen Netz betrieben werden darf, wenn die Abschaltzeiten für Überspannung, Unterspannung, minimale Frequenz und maximale Frequenz geprüft wurden.

Starten Sie den Selbsttest, wie in Kapitel 6.2 „Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien)“ (Seite 54) beschrieben. Der Test dauert ca. 8 Minuten.

3. Kapitel 9 „Fehlersuche“ (Seite 71) lesen und gegebenenfalls Fehler oder Störung beseitigen.

6.2 Selbsttest nach DK 5940, Ed. 2.2 (nur für Italien)

6.2.1 Start des Selbsttests durch Klopfen

Sie können die Überprüfung der Abschaltzeiten durch das Klopfen auf den Gehäusedeckel starten. Voraussetzung hierfür ist, dass die Ländereinstellung des Wechselrichters auf Italien (IT/DK5940) oder „trimmed“ gesetzt ist. Gehen Sie für die Überprüfung der Abschaltzeiten wie folgt vor:

1. Verbinden Sie den PV-Generator mit dem Wechselrichter. Der Wechselrichter kann sich nur initialisieren, wenn der PV-Generator genügend Energie produziert. Eine Überprüfung der Abschaltzeit in der Nacht ist somit nicht möglich.
2. Verbinden Sie die AC-Seite des Wechselrichters. Sie müssen dazu den AC-Anschluss (AC-Stecker oder direkter Anschluss) herstellen und/oder den Leitungsschutzschutzschalter der Netzzuleitung (Sicherung oder Sicherungsautomat) einschalten.
3. Der Wechselrichter befindet sich jetzt in der Initialisierungsphase, d. h. alle 3 LEDs leuchten gleichzeitig.

   Starten Sie den Selbsttest **unmittelbar** nachdem alle 3 LEDs erloschen sind, indem Sie an das Display des Wechselrichters klopfen.
4. Auf dem Display erscheint die Frage, ob Sie die Testsequenz starten wollen. Klopfen Sie innerhalb von 30 Sekunden erneut auf das Display, um die Frage zu bestätigen.

   Avvio Autotest
   ?

Nachdem Sie die Testsequenz gestartet haben, überprüft der Wechselrichter nacheinander die Abschaltzeit für Überspannung, Unterspannung, maximale Frequenz und minimale Frequenz. Während der Tests zeigt der Wechselrichter die in Kapitel 6.2.2 „Ablauf des Selbsttests“ (Seite 54) beschriebenen Werte im Display an.

6.2.2 Ablauf des Selbsttests

Notieren Sie die Werte, die während des Selbsttests angezeigt werden. Diese Werte müssen in ein Testprotokoll eingetragen werden. Die Testergebnisse der einzelnen Tests werden dreimal nacheinander angezeigt. Die jeweilige Displayanzeige wird für 10 Sekunden angezeigt.

Der Selbsttest verändert den oberen und unteren Abschaltgrenzwert für jede Schutzfunktion linear mit einer Änderung von 0,05 Hz/s und 0,05 Vn/s für die Frequenz- und Spannungsüberwachung. Sobald der tatsächliche Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs (veränderter Abschaltgrenzwert) liegt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz. Auf diese Weise ermittelt der Wechselrichter die Reaktionszeit und prüft sich selbst.

Überspannungstest

Der Wechselrichter beginnt mit dem Überspannungstest. Während der Testsequenz wird die verwendete Spannungsgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.

```
     Autotest
Uac max:     262,00V
```

Die Spannungsgrenze wird schrittweise verringert, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

- Abschaltwert,

```
 Valore di soglia
con:         229,95V
```

- Kalibrierwert,

```
  Val. taratura
             262,00V
```

- Reaktionszeit,

```
 Tempo intervento
               0,08s
```

- aktuelle Netzspannung.

```
 Tensione di rete
Val.eff.:    230,00V
```

Unterspannungstest

Nach dem Überspannungstest macht der Wechselrichter den Unterspannungstest. Während der Testsequenz wird der aktuelle Kalibrierwert der Spannungsgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.

```
Autotest
Uac min:        188,00V
```

Die Spannungsgrenze wird schrittweise erhöht, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

- Abschaltwert,

```
Valore di soglia
con:            229,95V
```

- Kalibrierwert,

```
Val. taratura
                188,00V
```

- Reaktionszeit,

```
Tempo intervento
                  0,18s
```

- aktuelle Netzspannung.

```
Tensione di rete
Val.eff.:       230,00V
```

Maximale Frequenz

Als Drittes testet der Wechselrichter die maximale Frequenz. Während der Testsequenz wird die verwendete Frequenzgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.

```
      Autotest
Fac max:      50,30Hz
```

Die Frequenzgrenze wird schrittweise verringert, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

- Abschaltwert,

```
  Valore di soglia
con:          49,95Hz
```

- Kalibrierwert,

```
   Val. taratura
              50,29Hz
```

- Reaktionszeit,

```
  Tempo intervento
                0,08s
```

- aktuelle Netzfrequenz.

```
   Frequenza rete
Val.eff.:     50,00Hz
```

Minimale Frequenz

Zuletzt testet der Wechselrichter die minimale Frequenz. Während der Testsequenz wird die verwendete Frequenzgrenze im Display des Wechselrichters angezeigt.

```
Autotest
Fac min:        49,70Hz
```

Die Frequenzgrenze wird schrittweise erhöht, bis die Abschaltschwelle erreicht wird und sich der Wechselrichter vom Netz trennt.

Nachdem sich der Wechselrichter vom Netz getrennt hat, zeigt das Display nacheinander folgende Werte an:

- Abschaltwert,

```
Valore di soglia
con:            50,05Hz
```

- Kalibrierwert,

```
Val. taratura
                49,71Hz
```

- Reaktionszeit,

```
Tempo intervento
                  0,08s
```

- aktuelle Netzfrequenz.

```
Frequenza rete
Val.eff.:       50,00Hz
```

Hat der Wechselrichter die vier Tests durchgeführt, wechselt er in den Betriebsmodus „Mpp-Betrieb (MPP)". Die ursprünglichen Kalibrierwerte werden wieder eingestellt, und der Wechselrichter schaltet sich automatisch auf das Netz auf. Wenn Sie den Test noch einmal durchführen möchten, müssen Sie den Wechselrichter abschalten, das heißt, Sie müssen ihn AC- und DC-seitig trennen und anschließend wieder in Betrieb nehmen. Anschließend können Sie den Selbsttest erneut starten, wie in Kapitel 6.2.1 „Start des Selbsttests durch Klopfen" (Seite 54) beschrieben. Der Wechselrichter beginnt erneut mit dem Testdurchlauf, wie in Kapitel 6.2.2 „Ablauf des Selbsttests" (Seite 54) beschrieben.

7 Öffnen und Schließen

7.1 Sicherheit

GEFAHR!
Lebensgefahr durch Stromschlag!

Vor Öffnen des Wechselrichters Folgendes beachten:

- Spannungsfreiheit auf der AC-Seite sicherstellen.
- Stromfreiheit und Spannungsfreiheit auf der DC-Seite sicherstellen.

ACHTUNG!
Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung!

Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch elektrostatische Entladung irreparabel beschädigt werden.

- Erden Sie sich vor Berühren eines Bauteils.

7.2 Wechselrichter öffnen

1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Electronic Solar Switch nach unten, leicht in Richtung Wand, abziehen.
3. Mit einer Strommesszange die Stromfreiheit an allen DC-Leitungen feststellen.
   ☑ Ist ein Strom messbar, Installation prüfen!

4. Alle DC-Steckverbinder entriegeln. Dabei einen Schraubendreher mit einer Klingenbreite von 3,5 mm verwenden.
   – Den Schraubendreher in einen der seitlichen Schlitze einführen (1).
   – DC-Steckverbinder abziehen (2).

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

Eine sichere Trennung vom PV-Generator ist erst nach Abziehen des Electronic Solar Switch **und** aller DC-Steckverbinder gewährleistet.

- Alle DC-Steckverbinder abziehen, um den PV-Generator vollständig vom Wechselrichter zu trennen.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter!

Die Kondensatoren im Wechselrichter brauchen 5 Minuten um sich zu entladen.

- 5 Minuten vor Öffnen des Wechselrichters warten.

5. Spannungsfreiheit an den DC-Steckern am Wechselrichter feststellen.
   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!

6. Alle 6 Deckelschrauben lösen und Deckel nach vorne abnehmen.

7. Spannungsfreiheit L gegen N mit Hilfe eines geeigneten Messgeräts an der AC-Klemme feststellen.
   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!

8. Spannungsfreiheit L gegen PE mit Hilfe eines geeigneten Messgeräts an der AC-Klemme feststellen.

   ☑ Ist eine Spannung messbar, Installation prüfen!

☑ Der Wechselrichter ist geöffnet und spannungsfrei.

7.3 Wechselrichter schließen

1. Den Deckel mit den 6 Schrauben und dazugehörigen Sperrkantscheiben festschrauben.

   Schrauben in der rechts abgebildeten Reihenfolge und mit einem Drehmoment von 6 Nm anziehen. Die Verzahnung der Sperrkantscheiben muss dabei zum Deckel zeigen.

   Der Lieferumfang des Wechselrichters enthält als Ersatz eine weitere Schraube und eine weitere Sperrkantscheibe.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch unter Spannung stehenden Deckel!

Über die verzahnten Sperrkantscheiben wird die Erdung des Gehäusedeckels sichergestellt.

- Bei allen 6 Schrauben die Sperrkantscheiben mit Verzahnung zum Deckel anbringen.

2. Die DC-Steckverbinder auf richtige Polarität prüfen und anschließen.
   Zum Entriegeln der DC-Steckverbinder siehe Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59).

3. Alle nicht benötigten DC-Eingänge verschließen, wie in Kapitel 5.4.4 „PV-Generator (DC) anschließen“ (Seite 34) beschrieben, um die Dichtigkeit am Wechselrichter herzustellen.

4. Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, wie in Kapitel 8.2 beschrieben, und fest aufstecken.

ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch durch Manipulation des Steckereinsatzes im Griff!

Der Steckereinsatz im Inneren des Griffs muss beweglich bleiben, um einen einwandfreien Kontakt zu gewährleisten. Durch das Festziehen der Schraube erlischt der Garantieanspruch und es besteht Brandgefahr.

- Schraube des Steckereinsatzes im Griff des Electronic Solar Switch **nicht** festziehen.

ACHTUNG!

Beschädigung des Electronic Solar Switch!

Der Electronic Solar Switch kann bei fehlerhaftem Aufstecken durch hohe Spannungen beschädigt werden.

- Griff fest auf die Buchse des Electronic Solar Switch aufstecken.
- Festen Sitz prüfen.

5. Den Leitungsschutzschalter einschalten.
6. Prüfen, ob Display und LEDs einen normalen Betriebszustand signalisieren (siehe Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 53)).

☑ Der Wechselrichter ist geschlossen und in Betrieb.

8 Wartung und Reinigung

8.1 Prüfung der Wärmeabfuhr

8.1.1 Lüfter reinigen

Sind die Lüftergitter nur mit losem Staub verschmutzt, können sie mit Hilfe eines Staubsaugers gereinigt werden. Wird mit dem Staubsauger kein ausreichendes Ergebnis erzielt, bauen Sie die Lüfter zur Reinigung aus.

Vorgehensweise

1. Den Wechselrichter AC- und DC-seitig trennen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.
2. Warten bis die Lüfter sich nicht mehr drehen.

Lüftergitter reinigen

3. Die Lüftergitter ausbauen:
   – Beide Rastnasen an der rechten Kante des Lüftungsgitters mit Hilfe eines Schraubendrehers nach rechts drücken und von der Halterung lösen.
   – Das Lüftergitter vorsichtig abnehmen.
4. Die Lüftergitter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel, einem Tuch oder mit Druckluft reinigen.

Lüfter reinigen

5. Vordere Rastnasen nach hinten und hintere Rastnase nach vorne drücken.
6. Den Lüfter langsam und gleichmäßig nach unten herausziehen.
7. Den Stecker entriegeln und abziehen.

   Die Kabel der Lüfter sind so lang, dass Sie den Lüfter weit genug herausziehen können, um die Stecker im Inneren des Wechselrichters zu trennen.
8. Den Lüfter herausnehmen.
9. Den Lüfter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder einem feuchtem Tuch reinigen.

ACHTUNG!

Beschädigung des Lüfters durch den Einsatz von Druckluft.

- Keine Druckluft zum Reinigen des Lüfters verwenden. Der Lüfter kann dadurch beschädigt werden.

10. Nach der Reinigung alles in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammensetzen.

    ☑ Die Lüfter sind gereinigt.
11. Funktion der Lüfter prüfen, wie im folgenden Kapitel beschrieben.

8.1.2 Lüfter prüfen

Sie können die Funktion der Lüfter auf 2 Arten prüfen:

- Den Parameter „Fan-Test“ im Installateur-Modus mit Hilfe von Sunny Data Control, Sunny Explorer oder Sunny WebBox auf „1“ setzen.

  oder

- Den mitgelieferten Jumper auf die Betriebsführungsplatine stecken.

Parameter setzen

1. Installateurpasswort bei der SMA Serviceline erfragen (Kontakt: siehe Seite 90).
2. Den Parameter „Fan-Test“ im Installateur-Modus auf „1“ setzen.
3. Luftströmung der Lüfter prüfen.

   Der Wechselrichter saugt die Luft unten ein und bläst sie oben auf beiden Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern geben könnten.
4. Den Parameter „Fan-Test“ nach der Prüfung der Lüfter wieder auf „0“ setzen.

☑ Die Prüfung der Lüfter ist abgeschlossen.

Jumper stecken

Der Wechselrichter erkennt den Jumper erst nach einem Neustart (d. h. alle LEDs müssen vor einem Neustart erloschen sein).

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.
2. Den mitgelieferten Jumper auf den unten dargestellten Steckplatz auf der Betriebsführungsplatine stecken.
3. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben.

4. Luftströmung der Lüfter prüfen.

   Der Wechselrichter saugt die Luft unten ein und bläst sie oben auf beiden Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern geben könnten.

5. Den Jumper nach der Prüfung wieder entfernen. Den Wechselrichter dabei öffnen und schließen, wie in Kapitel 7 „Öffnen und Schließen“ (Seite 59) beschrieben.

☑ Die Prüfung der Lüfter ist abgeschlossen.

8.1.3 Lüftungsgitter reinigen

Der Wechselrichter saugt die Luft unten durch die Lüfter ein und bläst sie oben an beiden Seiten durch die Lüftungsgitter wieder heraus. Reinigen Sie die Lüftungsgitter wenn diese verschmutzt sind.

Vorgehensweise

1. Die Lüftungsgitter abnehmen.

   Finger dabei oben in den Zwischenraum zwischen Lüftungsgitter und Gehäuse stecken und Lüftungsgitter zur Seite abziehen.

2. Die Lüftungsgitter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder mit Druckluft reinigen.

3. Die Lüftungsgitter wieder am Wechselrichter befestigen.

   Auf der Innenseite der Lüftungsgitter steht die Seite, an der sie angebracht werden müssen („links/left“ und „rechts/right“).

ACHTUNG!

Beschädigung des Wechselrichters durch eindringende Insekten!

- Die Lüftungsgitter nicht dauerhaft entfernen, da sonst der Schutz gegen das Eindringen von Insekten nicht gewährleistet ist.

8.2 Electronic Solar Switch (ESS) auf Abnutzung prüfen

Prüfen Sie den Electronic Solar Switch auf Abnutzung prüfen, bevor Sie ihn aufstecken. Je nach Form des Electronic Solar Switch können Sie die Abnutzung an den Metallzungen (Form A) oder am Kunststoff (Form B) erkennen.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Die Metallzungen im Electronic Solar Switch sind unbeschädigt und nicht verfärbt (A). A **oder** ☑ Der Kunststoff im Electronic Solar Switch ist unbeschädigt (B). B	1. Griff des Electronic Solar Switch fest aufstecken. 2. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 53) beschrieben.

<table>
<tr><th>Ergebnis</th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td>☑ Die Metallzungen im Electronic Solar Switch sind bräunlich verfärbt oder durchgebrannt (A).

A

oder

☑ Der Kunststoff im Electronic Solar Switch weist thermische Verformungen auf (B).

B</td><td>Der Electronic Solar Switch kann die DC-Seite nicht mehr zuverlässig trennen.
1. Griff des Electronic Solar Switch austauschen, bevor Sie ihn wieder aufstecken (Bestellnummer siehe Kapitel 12 „Zubehör“ (Seite 89)).
2. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 6 „Inbetriebnahme“ (Seite 53) beschrieben.</td></tr>
</table>

9 Fehlersuche

Wenn der Wechselrichter andere Blinkcodes oder Störungsmeldungen anzeigt, als im Folgenden beschrieben, wenden Sie sich an die SMA Serviceline.

In der mitgelieferten Bedienungsanleitung finden Sie die Beschreibung der Display-Meldungen im Betrieb, der Statusmeldungen und Messkanäle.

Nehmen Sie keine Reparaturen vor, die hier nicht beschrieben sind, sondern nutzen Sie den 24-Stunden-Austauschservice (der Wechselrichter wird innerhalb von 24 Stunden versandfertig gemacht und an eine Spedition übergeben) und den Reparaturdienst von SMA Solar Technology AG.

9.1 Blinkcodes

Grün	Rot	Gelb	Status
leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Einspeisebetrieb)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
		leuchtet dauerhaft	OK (Initialisierung)
blinkt schnell (3 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Stopp)
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
blinkt langsam (1 x pro Sekunde)	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Warten, Netzüberwachung)
geht kurz aus (ca. 1 x pro Sekunde)	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Derating)
leuchtet nicht	leuchtet nicht	leuchtet nicht	OK (Nachtabschaltung)
		leuchtet/blinkt	Störung
	leuchtet dauerhaft	leuchtet nicht	Erdschluss oder Varistor defekt
		leuchtet/blinkt	Erdschluss oder Varistor defekt und Störung

9.2 Störungsmeldungen

Der Wechselrichter generiert im Falle einer Störung eine Meldung, die von dem Betriebsmodus und der gefundenen Störung abhängig ist.

<table>
<tr><th>Meldung</th><th>Beschreibung und Abhilfemaßnahme</th></tr>
<tr><td rowspan="2">!!PV-Ueberspannung!!
!SOFORT TRENNEN!</td><td>Überspannung am DC-Eingang.
Der Wechselrichter kann durch Überspannung zerstört werden.</td></tr>
<tr><td>Abhilfe
Wechselrichter sofort vom Netz trennen!
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten.
2. Electronic Solar Switch abziehen.
3. Alle DC-Steckverbinder abziehen.
4. DC-Spannung prüfen:
– Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung liegt, dann prüfen Sie die Auslegung der Anlage oder kontaktieren Sie den Installateur des PV-Generators.
– Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung liegt, dann Wechselrichter erneut an den PV-Generator anschließen, wie in Kapitel 5.4 „Anschluss des PV-Generators (DC)“ (Seite 30) beschrieben.
Wiederholt sich die Meldung, Wechselrichter erneut trennen und die SMA Serviceline kontaktieren (siehe Kapitel 13 „Kontakt“ (Seite 90)).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ACVtgRPro</td><td>Der 10 Minuten Mittelwert der Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Dies kann folgende Ursachen haben:
• Die Netzspannung am Anschlusspunkt ist zu hoch.
• Die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ist zu hoch.
Der Wechselrichter trennt sich zur Einhaltung der Spannungsqualität vom Netz.</td></tr>
<tr><td>Abhilfe
Prüfen Sie die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters:
• Liegt die Netzspannung auf Grund von lokalen Netzbedingungen auf 253 V oder höher, Netzbetreiber kontaktieren und fragen, ob die Spannung am Einspeisepunkt angepasst werden kann oder ob er einer Änderung des Grenzwertes des Parameters „ACVtgRPro“ für die Überwachung der Spannungsqualität zustimmt.
• Befindet sich die Netzspannung dauerhaft im tolerierten Bereich und wird weiterhin diese Störungsmeldung angezeigt, kontaktieren Sie die SMA Serviceline.</td></tr>
</table>

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Bfr-Srr	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Derating	Der Betriebszustand „Derating“ ist ein normaler Betriebszustand, der zeitweise auftreten und mehrere Ursachen haben kann. Hat der Wechselrichter einmal den Betriebszustand Derating erreicht, zeigt er bis zum vollständigen Abschalten des Gerätes (bei Dunkelheit) die Warnung „Derating“ an.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr“ (Seite 65) beschrieben.
dZac-Bfr **dZac-Srr**	Netzimpedanzsprünge liegen außerhalb des zulässigen Bereichs („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe Netzimpedanz und Häufigkeit größerer Schwankungen prüfen. Liegen vermehrt Schwankungen vor und treten in diesem Zusammenhang „dZac-Bfr“ oder „dZac-Srr“ Störungen auf, fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen des Betriebsparameters (dZac-Max) zustimmt. Sprechen Sie die Änderung des Betriebsparameter mit der SMA Serviceline ab.
EEPROM	Übergangsstörung während des Lesens oder Schreibens von Daten aus dem EEPROM, die Daten sind nicht relevant für den sicheren Betrieb. • Diese Störung hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.
EEPROM dBh	Daten EEPROM defekt, der Wechselrichter schaltet sich ab, weil der Verlust der Daten wichtige Funktionen des Wechselrichters außer Kraft gesetzt hat.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren.
EeRestore	Einer der doppelt im EEPROM vorhandenen Datensätze ist defekt und wurde ohne Datenverlust rekonstruiert. • Diese Störungsmeldung dient nur zur Information und hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Fac-Bfr **Fac-Srr** **FacFast**	Die Netzfrequenz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“/„Srr“/„Fast“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe • Netzanschluss prüfen und ggf. Netzbetreiber kontaktieren. • Befindet sich die Netzfrequenz im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Störungen „Fac-Bfr“, „Fac-Srr“ oder „FacFast“ angezeigt, kontaktieren Sie die SMA Serviceline.
Imax	Überstrom an der AC-Seite. Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Strom am AC-Netz größer als spezifiziert ist.
	Abhilfe • Anlagenauslegung und Netzbedingungen prüfen.
K1-Schliess **K1-Trenn**	Fehler beim Relaistest.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung häufig oder mehrmals hintereinander auftritt.
NUW-FAC	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-UAC	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-Timeout	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
NUW-Zac	Interne Messvergleichsstörung oder Hardwaredefekt.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Offset	Der Betriebszustand „Offset“ ist ein normaler Betriebszustand, der vor der Netzüberwachung auftritt. Wenn „Offset“ als Fehler angezeigt wird, dann liegt eine Störung in der Messwerterfassung vor.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
PowerBalance	Der Sunny Mini Central ist Bestandteil eines dreiphasigen Systems mit 2 weiteren Sunny Mini Central und mit dem SMA Power Balancer zur Schieflastvermeidung ausgestattet. Der Betriebsparameter „PowerBalancer" wurde auf „PhaseGuard" oder „FaultGuard" eingestellt.
	Abhilfe • Detaillierte Beschreibungen zu den Betriebsmodi „PhaseGuard" und „FaultGuard" finden Sie in Kapitel 5.5 „Anschluss SMA Power Balancer" (Seite 37).
Riso	Die elektrische Isolierung der PV-Anlage gegen Erde ist defekt. Der Widerstand zwischen dem DC-Plus- und/oder DC-Minus-Anschluss und der Erde ist außerhalb eines definierten Grenzbereichs.
	Abhilfe • Isolierung der Anlage prüfen. • Anlage auf Erdschluss prüfen, wie in Kapitel 9.3.1 „PV-Generator auf Erdschluss prüfen" (Seite 79) beschrieben.
ROM	Die Firmware des Wechselrichters ist fehlerhaft.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Shutdown	Temporäre Störung des Wechselrichters.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren.
STM Timeout	Interne Programmablauf-Störung.
	Abhilfe • SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.
Trafo-Temp-F	Am Transformator sind unzulässig hohe Temperaturen aufgetreten. Der Wechselrichter stellt seinen Einspeisebetrieb ein, bis die Temperatur wieder im zulässigen Bereich liegt.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr des Wechselrichters prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr" (Seite 65) beschrieben, wenn die Störung oft auftritt.

Meldung	Beschreibung und Abhilfemaßnahme
Trafo-Temp-W	Werden am Transformator unzulässig hohe Temperaturen erreicht, so stellt der Wechselrichter den Einspeisebetrieb ein, bis der Transformator wieder eine zulässige Temperatur erreicht hat und die Einspeisung fortsetzen kann. Die Warnung „Trafo-Temp-W“ wird bis zum vollständigen Abschalten angezeigt.
	Abhilfe • Wärmeabfuhr des Wechselrichters prüfen, wie in Kapitel 8.1 „Prüfung der Wärmeabfuhr“ (Seite 65) beschrieben.
Uac-Bfr **Uac-Srr**	Die Netzspannung verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Die Störung kann folgende Ursachen haben: • Netz getrennt (Leitungsschutzschalter, Sicherung), • AC-Leitung unterbrochen oder • AC-Leitung ist hochohmig. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.
	Abhilfe • Netzspannung und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen. • Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen (Betriebsparameter: Uac-Min und Uac-Max) zustimmt. • Befindet sich die Netzspannung im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Störungen „Uac-Bfr“ oder „Uac-Srr“ ausgegeben, kontaktieren Sie die SMA Serviceline.

<table>
<tr><th>Meldung</th><th>Beschreibung und Abhilfemaßnahme</th></tr>
<tr><td rowspan="2">UpvMax</td><td>Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann beschädigt werden.</td></tr>
<tr><td>Abhilfe
Wechselrichter sofort vom Netz trennen!
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten.
2. Electronic Solar Switch abziehen.
3. Alle DC-Steckverbinder abziehen.
4. DC-Spannung prüfen:
– Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung liegt, dann prüfen Sie die Auslegung der Anlage oder kontaktieren Sie den Installateur des PV-Generators.
– Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung liegt, dann Wechselrichter erneut an den PV-Generator anschließen, wie in Kapitel 5.4 „Anschluss des PV-Generators (DC)“ (Seite 30) beschrieben.
Wiederholt sich die Meldung, Wechselrichter erneut trennen und die SMA Serviceline kontaktieren (siehe Kapitel 13 „Kontakt“ (Seite 90)).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Watchdog</td><td>Interne Programmablauf-Störung.</td></tr>
<tr><td>Abhilfe
• SMA Serviceline kontaktieren, wenn diese Störung oft auftritt.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Zac-Bfr
Zac-Srr</td><td>Die Netzimpedanz verlässt den zulässigen Bereich. Die Zusätze „Bfr“ oder „Srr“ haben keine Bedeutung.
Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz. Die Impedanz setzt sich aus der Netzimpedanz und der Impedanz der AC-Leitung des Wechselrichters zusammen.</td></tr>
<tr><td>Abhilfe
• Netzimpedanz und Netzanschluss am Wechselrichter prüfen.
• AC-Leitung mit ausreichend großem Querschnitt (= niedrige Impedanz) verwenden, wie in Kapitel 5.2 „Anschluss an das öffentliche Netz (AC)“ (Seite 24) beschrieben. Eventuell Schrauben der AC-Klemmen nachziehen.
• Tritt die Störung weiterhin auf, kontaktieren Sie die SMA Serviceline.</td></tr>
</table>

9.3 Rote LED leuchtet dauerhaft

Leuchtet während des Betriebs die rote LED der Statusanzeige dauerhaft, dann liegt ein Erdschluss im PV-Generator vor oder mindestens einer der Varistoren für den Überspannungsschutz ist defekt.

Vorgehensweise

1. PV-Generator auf Erdschluss prüfen, wie in Kapitel 9.3.1 „PV-Generator auf Erdschluss prüfen“ (Seite 79) beschrieben.
2. Wenn die rote LED weiterhin leuchtet, Varistoren prüfen, wie in Kapitel 9.3.2 „Funktion der Varistoren prüfen“ (Seite 81) beschrieben.

9.3.1 PV-Generator auf Erdschluss prüfen

1. Den Wechselrichter AC- und DC-seitig trennen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Leitungen des PV-Generators nur an der Isolierung anfassen.
- Keine Strings mit Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.

ACHTUNG!

Zerstörung des Messgeräts durch zu hohe Spannungen!

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1 000 V einsetzen.

2. Spannungen zwischen Pluspol jedes Strings und dem Erdpotenzial (PE) messen.

3. Spannungen zwischen Minuspol jedes Strings und dem Erdpotenzial (PE) messen.

4. Spannungen zwischen Plus- und Minuspol jedes Strings messen.

☑ Wenn die gemessenen Spannungen stabil sind und die Summe der Spannungen von Pluspol gegen Erdpotenzial und Minuspol gegen Erdpotenzial eines Strings annähernd der Spannung zwischen Plus- und Minuspol entspricht, dann liegt ein Erdschluss vor.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Sie haben **einen Erdschluss** festgestellt.	• Der Installateur des PV-Generators muss den Erdschluss im betreffenden String beseitigen. Die Lage der Erdschlusses können Sie wie unten angegeben ermitteln. • Fehlerhaften String **nicht** wieder anschließen. • Den Wechselrichter schließen und in Betrieb nehmen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben.
☑ Sie haben **keinen Erdschluss** festgestellt.	Vermutlich ist einer der thermisch überwachten Varistoren defekt. • Varistoren prüfen, wie in Kapitel 9.3.2 „Funktion der Varistoren prüfen“ (Seite 81) beschrieben.

Lage des Erdschlusses

Die ungefähre Lage des Erdschlusses kann über das Verhältnis der gemessenen Spannungen zwischen Pluspol gegen Erdpotenzial (PE) und Minuspol gegen Erdpotenzial (PE) ermittelt werden.

Beispiel:

V_1 = 200 V

V_2 = 300 V

100 V 100 V 100 V 100 V 100 V

Der Erdschluss liegt in diesem Fall zwischen dem zweiten und dritten PV-Modul.

☑ Die Erdschlussprüfung ist beendet.

9.3.2 Funktion der Varistoren prüfen

Varistoren sind Verschleißteile, deren Funktion durch Alterung oder durch wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen eingeschränkt wird. Daher ist es möglich, dass einer der thermisch überwachten Varistoren seine Schutzfunktion verloren hat.

Position der Varistoren

Die Position der Varistoren können Sie anhand der unten dargestellten Grafik ermitteln.

Beachten Sie folgende Zuordnung der Klemmen:

- Klemme A: äußere Klemme (Varistoranschluss **mit Schlaufe** [Sicke])
- Klemme B: mittlere Klemme
- Klemme C: äußere Klemme (Varistoranschluss **ohne Schlaufe** [Sicke])

Sie können die Varistoren folgendermaßen prüfen:

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen“ (Seite 59) beschrieben.
2. Bei allen Varistoren im eingebauten Zustand mit Hilfe eines Multimeters feststellen, ob zwischen den Anschlüssen B und C jeweils eine leitende Verbindung besteht.

Ergebnis	Maßnahme
☑ Es besteht eine **leitende** Verbindung.	Vermutlich liegt ein anderer Fehler im Wechselrichter vor. • Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben. • SMA Serviceline kontaktieren (siehe Kapitel 13 „Kontakt“ (Seite 90)).

Ergebnis	Maßnahme
☑ Es besteht **keine leitende** Verbindung.	Der zugehörige Varistor ist defekt und muss ausgetauscht werden. Der Ausfall eines Varistors ist in der Regel auf Einflüsse zurückzuführen, die alle Varistoren auf ähnliche Weise betreffen (Temperatur, Alter, induzierte Überspannung). SMA Solar Technology AG empfiehlt, beide Varistoren auszutauschen. Die Varistoren werden für den Einsatz im Wechselrichter speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Ersatz-Varistoren müssen Sie direkt bei SMA Solar Technology AG bestellen (siehe Kapitel 12 „Zubehör“ (Seite 89)). • Für den Austausch mit Punkt 3 fortfahren.

ACHTUNG!

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung!

Der Wechselrichter ist bei fehlenden Varistoren nicht mehr vor Überspannungen geschützt.

- Den Wechselrichter in Anlagen mit hohem Risiko von Überspannungen **nicht** ohne Varistoren betreiben.
- Unverzüglich für die Bestückung mit Varistoren sorgen.

3. Einsatzwerkzeug in die Öffnungen der Klemmkontakte einführen (1).

   ☑ Klemmen lösen sich.

   Sollten Sie zusammen mit den Ersatz-Varistoren kein Einsatzwerkzeug für die Bedienung der Klemmen erhalten haben, setzen Sie sich mit SMA Solar Technology AG in Verbindung. Die Klemmkontakte lassen sich behelfsmäßig auch einzeln mit einem Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite bedienen.
4. Varistor entnehmen (2).
5. Neuen Varistor einsetzen (3).

   Der Pol mit der kleinen Schlaufe (Sicke) muss beim Wiedereinbau in Klemme A montiert werden.
6. Den Wechselrichter schließen, wie in Kapitel 7.3 „Wechselrichter schließen“ (Seite 63) beschrieben.

☑ Die Prüfung und der Austausch der Varistoren ist beendet.

10 Außerbetriebnahme

10.1 Wechselrichter demontieren

1. Den Wechselrichter öffnen, wie in Kapitel 7.2 „Wechselrichter öffnen" (Seite 59) beschrieben.
2. Alle Leitungen aus dem Wechselrichter entfernen.
3. Den Wechselrichter mit den 6 Schrauben und zugehörigen Sperrkantscheiben schließen.
4. Die Lüftungsgitter auf beiden Seiten abnehmen.
5. Beide Schrauben rechts und links am Wechselrichter lösen, die ihn mit der Wandhalterung verbinden.
6. Gegebenenfalls Diebstahlschutz lösen.
7. Den Wechselrichter senkrecht nach oben von der Wandhalterung nehmen.

8. Beim Transport des Wechselrichters seitliche Griffe (oben und unten) oder Stange aus Stahl (Durchmesser maximal 30 mm) verwenden. Die Stange muss dafür durch die Gehäuseöffnungen geschoben werden.

☑ Der Wechselrichter ist demontiert.

10.2 Wechselrichter verpacken

Verpacken Sie den Wechselrichter nach Möglichkeit immer in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, kann alternativ auch ein gleichwertiger Karton verwendet werden. Der Karton muss vollständig verschließbar sein, ein Griffsystem besitzen und sich für Gewicht und Größe des Wechselrichters eignen.

10.3 Wechselrichter lagern

Lagern Sie den Wechselrichter an einem trockenen Ort, an dem die Umgebungstemperaturen immer zwischen – 25 °C und +60 °C liegen.

10.4 Wechselrichter entsorgen

Entsorgen Sie den Wechselrichter nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott oder senden Sie ihn auf Ihre Kosten mit dem Hinweis „ZUR ENTSORGUNG“ an SMA Solar Technology AG zurück (Kontakt siehe Seite 90).

11 Technische Daten

DC-Eingang

Maximale DC-Leistung bei cos ϕ = 1	7 500 W
Maximale DC-Spannung*	800 V
MPP-Spannungsbereich bei AC-Nennspannung	335 V ... 560 V
DC-Nennspannung	340 V
Minimale DC-Spannung	290 V
Startspannung, einstellbar	400 V
Maximaler Eingangsstrom	23 A
Anzahl MPP-Tracker	1
Maximale parallele Stringanzahl	4
Spannungsrippel der Eingangsspannung	< 10 %
Eigenverbrauch bei Betrieb	< 7 W

* Die maximale Leerlaufspannung, die bei -10 °C Zellentemperatur auftreten kann, darf die maximale Eingangsspannung nicht überschreiten.

AC-Ausgang

AC-Nennleistung bei 230 V, 50 Hz	6 650 W
Maximale AC-Scheinleistung	7 000 VA
AC-Nennstrom	28,9 A
Maximaler Ausgangsstrom	31 A
Maximale Absicherung	50 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes bei AC-Klirrspannung < 2 %, AC-Leistung > 0,5 AC-Nennleistung	< 3 %
AC-Nennspannung	220 V / 230 V / 240 V
AC-Spannungsbereich	160 V ... 265 V
AC-Netzfrequenz*	50 Hz / 60 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz*	50 Hz: 44 Hz ... 55 Hz 60 Hz: 54 Hz ... 65 Hz
Leistungsfaktor, einstellbar*	$0{,}8_{\text{übererregt}}$ ... $0{,}8_{\text{untererregt}}$
Einspeisephasen	1
Anschlussphasen	1
Überspannungskategorie	III
Prüfspannung bei 50 Hz	2 kV
Prüf-Stoßspannung	4 kV
Prüf-Stoßspannung mit serieller Schnittstelle	6 kV
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb	0,25 W

* gilt nicht für SMC 7000HV-11/IT

Mechanische Größen

Breite x Höhe x Tiefe	468 mm x 613 mm x 242 mm
Gewicht	65 kg

Klimatische Bedingungen

erweiterter Temperaturbereich*	– 25 °C ... +60 °C
erweiterter Luftfeuchtebereich*	0 % ... 100 %
erweiterter Luftdruckbereich*	79,5 kPa ... 106 kPa
Temperaturbereich**	– 25 °C ... +70 °C
Betriebstemperaturbereich	– 25 °C ... +60 °C
maximale Betriebshöhe über NHN	2 000 m

* nach DIN EN 50178:1998-04, Aufstellung Typ C, Klasse 4K4H

** nach DIN EN 50178:1998-04, Transport Ty E, Klasse 2K3

Ausstattung

Topologie	NF-Transformator
Kühlkonzept	OptiCool
Lüfteranschluss	ausgeführt als sichere Trennung gemäß DIN EN 50178:1998-04

Allgemeine Daten

Schutzart nach DIN EN 60529	IP65
Schutzklasse	I
Geräuschemission (typisch)	≤ 41 dB(A)

Schutzeinrichtungen

Allpolige DC-Trenneinrichtung	Electronic Solar Switch, DC-Stecksystem SUNCLIX
DC-Überspannungsschutz	thermisch überwachte Varistoren
Personenschutz (R_{iso} > 1 M Ω)	Isolationsüberwachung
Verpolungsschutz	Kurzschlussdiode
AC-Kurzschlussfestigkeit	Stromregelung
Allpolige AC-Trenneinrichtung	selbsttätige Schaltstelle SMA Grid Guard 2.1

Kommunikationsschnittstellen

Bluetooth® Wireless Technology	optional
RS485, galvanisch getrennt	optional

Electronic Solar Switch

Elektrische Lebensdauer im Kurzschlussfall, mit Nennstrom von 35 A	mindestens 50 Schaltvorgänge
Maximaler Schaltstrom	35 A
Maximale Schaltspannung	800 V
Maximale PV-Leistung	12 kW
Schutzart im gesteckten Zustand	IP65
Schutzart im nicht gesteckten Zustand	IP21

Wirkungsgrad

U_{PV} = 340 V DC
U_{PV} = 400 V DC
U_{PV} = 560 V DC

SMC 7000HV-11

η [%]

P_{AC} [W]

η_{EU} [%]

U_{MPP} [V]

Maximaler Wirkungsgrad	η_{max}	96,2 %
Europäischer Wirkungsgrad	η_{EU}	95,5 %

12 Zubehör

In der folgenden Übersicht finden Sie die entsprechenden Zubehör- und Ersatzteile zu Ihrem Produkt. Bei Bedarf können Sie diese von SMA Solar Technology AG oder Ihrem Händler beziehen.

Bezeichnung	**Kurzbeschreibung**	**SMA Bestellnummer**
Lüftungsgitter	Lüftungsgitter-Set „rechts und links“ als Ersatzteil	45-7202
Electronic Solar Switch	ESS-Griff als Ersatzteil	ESS-HANDLE:04 Geben Sie zusätzlich die Seriennummer des Wechselrichters an.
Power Balancer Stecker	Nachrüstsatz für die Umrüstung eines Sunny Mini Central mit SMA Power Balancer auf SMA Power Balancer Stecksystem	PBL-SMC-10-NR
Power Balancer Y Kabel	Verbindungskabel (2 x 2 m) für SMA Power Balancer Stecksystem	PBL-YCABLE-10
RS485 Nachrüstsatz	RS485 Schnittstelle	485PB-SMC-NR
Bluetooth Nachrüstsatz	*Bluetooth* Kommunikationsschnittstelle	BTPBINV-NR
Power Reducer Box	Power Reducer Box	POWERREDUCERBOX
Ersatzvaristoren	Set thermisch überwachte Varistoren (2 Stk.) inkl. Einsatzwerkzeug	MSWR-TV7
Einsatzwerkzeug für den Austausch der Varistoren	Einsatzwerkzeug für Varistorensätze	SB-TVWZ
Erdungsset positiv	Nachrüstsatz zur positiven Erdung des DC-Eingangs	ESHV-P-NR
Erdungsset negativ	Nachrüstsatz zur negativen Erdung des DC-Eingangs	ESHV-N-NR
SUNCLIX DC-Steckverbinder	Feldstecker für Leiterquerschnitte 2,5 mm^2 ... 6 mm^2	SUNCLIX-FC6-SET

13 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Serviceline. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Wechselrichtertyp
- Seriennummer des Wechselrichters
- Typ der angeschlossenen PV-Module und Anzahl der PV-Module
- optionale Ausstattung, z. B. Kommunikationsgeräte
- Blinkcode oder Display-Meldung des Wechselrichters

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

www.SMA.de

SMA Serviceline

Wechselrichter:	+49 561 9522 1499
Kommunikation:	+49 561 9522 2499
SMS mit „RÜCKRUF“ an:	+49 176 888 222 44
Fax:	+49 561 9522 4699
E-Mail:	Serviceline@SMA.de

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der SMA Solar Technology AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Transportschäden
- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern oder Reparieren des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Die Nutzung der mitgelieferten von der SMA Solar Technology AG hergestellten Software unterliegt zusätzlich den folgenden Bedingungen:

- Die SMA Solar Technology AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von SMA Solar Technology AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.
- Mitgelieferte Software, die nicht von der SMA Solar Technology AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

SMA Werksgarantie

Die aktuellen Garantiebedingungen liegen Ihrem Gerät bei. Bei Bedarf können Sie diese auch im Internet unter www.SMA.de herunterladen oder über die üblichen Vertriebswege in Papierform beziehen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die *Bluetooth*® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

SMA Solar Technology AG

www.SMA.de

SMA